

Poste des Irlandais

Nouveau poste à 315 - 25 kV

Étude du bruit émis lors de l'exploitation

par : Gilles Lemire ing., M.Sc.A.

29 mai 2018
Révision 0

Table des matières

1. Mise en contexte et objectif	1
2. Références	1
2.1 Hydro-Québec TransÉnergie	1
2.2 Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)	2
2.3 Ville de Montréal	2
3. Environnement du site retenu	2
3.1 Localisation et zonage.....	2
3.2 Identification des zones sensibles au bruit.....	5
3.3 Bruit ambiant	5
4. Critères de bruit à respecter	6
4.1 Règlement municipal.....	6
4.2 Norme de TransÉnergie	8
4.3 Note d'instructions du MDDELCC	9
4.4 Bilan des critères de bruit.....	9
5. Estimation du bruit continu émis par le poste projeté	11
5.1 Intrants du modèle.....	11
5.2 Résultats de la simulation	12
6. Évaluation de la conformité du bruit aux critères.....	14
6.1 Règlement municipal.....	14
6.2 Norme interne et note d'instructions 98-01.....	15
6.3 Bilan des évaluations de conformité acoustique du projet.....	18
7. Conclusion	18
 Annexe - Conditions météorologiques lors du relevé sonore	 19

1. Mise en contexte et objectif

Hydro-Québec TransÉnergie projette de construire un poste dans une zone industrielle de l'arrondissement du Sud-Ouest de la Ville de Montréal, à la limite commune avec l'arrondissement de Ville-Marie. Le poste des Irlandais exploité à 315-25 kV sera construit en bordure de l'autoroute Bonaventure (A10), jouxtant le poste Viger existant. En plus du nouveau poste, Hydro-Québec construira sur la même propriété un nouveau bâtiment qui servira de quartier régional pour ses activités.

Tous les équipements à 25 kV du nouveau poste seront localisés à l'intérieur d'un bâtiment à construire. À l'extérieur, on retrouvera initialement 2 transformateurs à 315-25 kV, chacun ayant une capacité de 100 MVA; le poste pourra recevoir deux autres transformateurs de ce type à la phase ultime de son aménagement, lorsque la demande l'exigera. Chacun des transformateurs sera accompagné d'un appareil combinant une inductance de mise à la terre (MALT) et un transformateur pour alimenter les services auxiliaires (SA) du poste (éclairage, chauffage, automatismes et contrôles, etc.). Le poste sera équipé dès sa mise en service de 3 disjoncteurs à 315 kV utilisant une technologie récente (au gaz SF6), également localisés à l'extérieur; il n'est pas prévu d'ajouter de tels disjoncteurs dans le futur. Le nouveau poste sera alimenté à 315 kV par une courte ligne de raccordement souterraine le reliant au poste Viger. La mise en service initiale est prévue en 2023.

Ce projet de nouveau poste est assujéti à l'EGC «Des exigences générales de conception relatives au bruit audible - Projet de nouveaux postes» de TransÉnergie. Cette EGC demande qu'une étude du bruit soit réalisée en avant-projet afin d'identifier et d'inclure dans le projet toute mesure d'atténuation qui serait requise pour assurer le respect des exigences applicables relatives au bruit.

Par ailleurs, ce projet est également assujéti à la procédure d'examen et d'évaluation des impacts sur l'environnement. La directive ministérielle demande que le promoteur fasse la démonstration que l'émission de bruit par la source perturbatrice (le poste) respectera les recommandations en la matière du ministère responsable de l'environnement (le MDDELCC).

Hydro-Québec Innovation, équipement et services partagés (HQIESP) est mandatée pour réaliser une étude du bruit du poste projeté qui répond aux attentes de TransÉnergie et du ministère. Ce rapport présente les activités réalisées à cette fin et la conclusion en découlant.

2. Références

2.1 Hydro-Québec TransÉnergie

Document no : 7491-25200-001 révision 0	Exigences particulières de conception – Environnement Nouveau poste des Irlandais à 315-25 kV
Document no : 0000-25210-001 révision 1	Exigences générales de conception – Bruit audible Projet de nouveaux postes
TET-ENV-N-CONT001 révision du 2014-11-01	Bruit audible généré par les postes électriques

2.2 Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)

Note d'instructions
révision du 9 juin 2006

Traitement des plaintes sur le bruit
et exigences aux entreprises qui le génèrent

2.3 Ville de Montréal

Règlement B-3
Règlement no 01-280

Règlement sur le bruit
Règlement d'urbanisme de l'arrondissement du Sud-Ouest

3. Environnement du site retenu

3.1 Localisation et zonage

En page suivante, la figure 3-1 présente une vue aérienne des environs du site retenu pour le nouveau poste. On y aperçoit les emplacements du poste Viger existant et du poste des Irlandais projeté, les plus proches secteurs habités, les grands axes routiers, les installations ferroviaires et le secteur industriel voisin.

Force est de constater que le site retenu est dans un environnement comportant plusieurs activités bruyantes, à tout le moins durant le jour. L'autoroute Bonaventure relie le centre-ville et le port de Montréal au pont Champlain et à l'autoroute 15. Pour sa part, la rue Bridge, contiguë aux installations d'Hydro-Québec, mène à la Rive-Sud via le pont Victoria. Ce pont offre également un lien ferroviaire très important entre l'île de Montréal et la Rive-Sud, l'est du Québec et les états américains du nord-est. Le Canadien National exploite de nombreuses voies immédiatement au sud de la rue Bridge, dont celles qui empruntent le pont Victoria, ainsi qu'une zone de triage. On retrouve également les ateliers d'entretien des trains de l'Agence Métropolitaine de Transport (AMT) et ceux de Via Rail, avec leurs voies de garage. Les voisins immédiats^[1,2] du site retenu sont une distillerie et un centre de distribution de Postes Canada. Au nord et au nord-est du site retenu, dans l'arrondissement de Ville-Marie, on retrouve un milieu industriel et portuaire, de même que des immeubles commerciaux (bureaux).

¹ Sur la figure 3-1, on peut apercevoir une petite usine de béton jouxtant le site retenu du côté ouest, directement au sud de la distillerie. Cette usine de béton est locataire des lieux acquis par Hydro-Québec et devra libérer le site sous peu.

² Une vue aérienne plus rapprochée est utilisée à la figure 5-1 pour présenter les niveaux sonores projetés; elle permet de mieux voir les environs immédiats du poste projeté.

Figure 3-1 : Environnement du site retenu pour le poste des Irlandais projeté



- | | |
|----------------------------------|---|
| A - pont Victoria | I - site manipulation de conteneurs maritimes |
| B - autoroute Bonaventure | J - distillerie |
| C - rue Wellington | K- installations de Postes Canada |
| D - rue Bridge | L - bureaux de Loto-Québec |
| E - voies du Canadien National | M - magasin Costco |
| F - zone de triage CN | N - silos à grains |
| G - voies et atelier de l'AMT | O - port de Montréal (extrémité sud) |
| H - voies et atelier de Via Rail | P - immeubles de bureaux |

La figure 3-2 permet d'identifier les différentes zones du secteur, définies au règlement d'urbanisme de l'arrondissement du Sud-Ouest, alors que le tableau 3-1 résume les usages permis. Le site du poste projeté est en zone industrielle.

Figure 3-2 : Zonage à proximité du site retenu (arrondissement du Sud-Ouest)

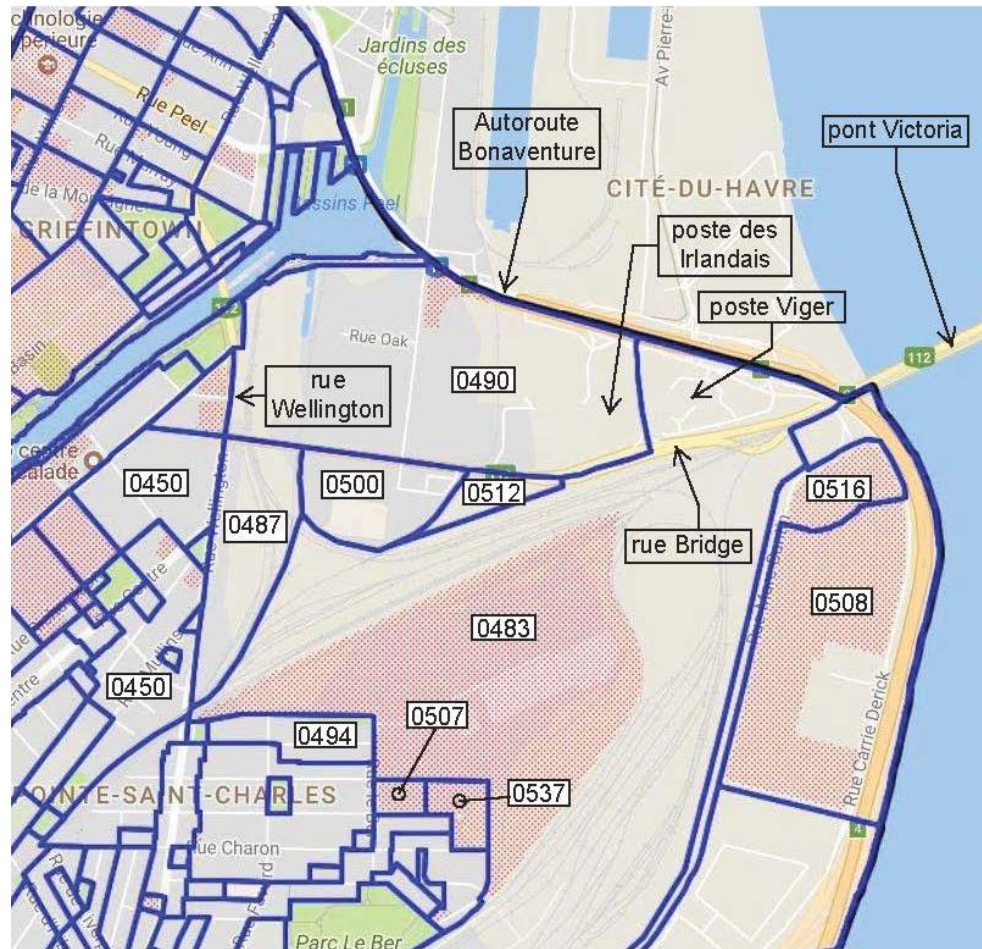


Tableau 3-1 : Sommaire des usages permis dans les zones identifiées

No de la zone	Descriptif des usages permis
0450	habitation comportant de 1 à 4 logements
0483	industrie lourde; équipement de transport
0487	industrie; commerce de gros et entreposage; équipement de transport
0490	industrie lourde; commerce lourd, commerce de gros et entreposage
0494	habitation comportant de 1 à 8 logements
0500	industrie lourde; commerce lourd (occupée principalement par Costco)
0507	habitation comportant de 1 à 3 logements
0508	industrie en secteur désigné
0512	industrie; commerce de gros et entreposage; équipement de transport
0516	espaces et lieux publics
0537	industrie lourde; équipement de transport

3.2 Identification des zones sensibles au bruit

Les habitations les plus proches du site retenu sont situées au sud-ouest dans les zones 0450, 0494 et 0507. De hauts ateliers industriels s'interposent entre les habitations de la zone 0507 et le site du poste projeté; ces ateliers protégeront les habitations contre le bruit du poste. Les habitations des zones 0450 et 0494 ne jouiront pas d'une telle protection; elles sont toutefois distantes des futurs équipements émetteurs de bruit par 900 m ou plus. En vertu du zonage, aucune nouvelle habitation ne peut s'établir à plus courte distance du poste projeté.

On retrouve une garderie à même l'édifice de Loto-Québec, sur la rue Bridge, à l'ouest du site retenu; la cour de jeux est du côté ouest de cet édifice de trois étages. L'édifice de même que les bâtiments industriels adjacents du côté est offrent à cette cour une excellente protection acoustique contre les bruits du poste projeté.

L'implantation des équipements émetteurs de bruit et des bâtiments font en sorte que peu de bruit se propagera en directions nord-est. Les immeubles commerciaux (bureaux) au nord-est du site ne seront pas affectés. Tous les bâtiments immédiatement au nord de l'autoroute Bonaventure sont de type industriel ou commercial.

Les habitations de l'arrondissement du Sud-Ouest constituent les seules zones sensibles exposées.

3.3 Bruit ambiant

Le bruit ambiant dans l'environnement immédiat du site retenu pour le poste et le long de la rue Bridge n'a pas fait l'objet de relevé de longue durée. Il n'y a pas réellement d'éléments sensibles qui seront exposés au bruit du poste. Par ailleurs, des relevés de quelques minutes en bordure de la rue Bridge indiquent que le niveau moyen du bruit ambiant serait voisin de 65 dBA, le jour, pendant que les lieux commerciaux (bureaux, commerce, garderie) sont fréquentés. La circulation automobile incessante sur la rue Bridge est la principale responsable de l'ambiance sonore.

En soirée et la nuit, l'ambiance sonore pourrait être plus calme en bordure des secteurs résidentiels, notamment la partie de la zone 0494 située en retrait des grands axes routiers locaux (rues Bridge et Wellington). L'accalmie des activités économiques maximise la possibilité que le bruit émis par le poste y soit audible à ces périodes de la journée.

Afin d'évaluer cette possibilité, un relevé du bruit ambiant d'une durée de près de trois heures a eu lieu entre 23h le 8 mai et 2h le 9 mai 2018. Cette période de la journée représente une période habituellement calme et correspond aux heures où une grande partie de la population cherche le sommeil ou l'a trouvé depuis peu. Le site du relevé est repéré par la pointe de la flèche jaune sur la figure 3-1; il se trouve à l'intérieur du parc aménagé à la fin de la construction des ateliers de l'AMT. On n'a pas observé d'activité commerciale ou industrielle externe lors de ce relevé. La mesure du bruit a été suspendue lors du passage d'un train^[3] et reprise lorsque le train est devenu inaudible. La circulation automobile, locale ou lointaine, et possiblement le fonctionnement de systèmes de ventilation sur les bâtiments commerciaux ou industriels constituaient les principales

³ Il est possible qu'il y ait régulièrement des passages de train en soirée et la nuit. Ne connaissant pas la fréquence de ces passages, on a prudemment choisi de ne pas en tenir compte dans l'évaluation du bruit ambiant.

sources audibles lors du relevé. Les conditions météorologiques étaient propices à la mesure du bruit environnemental (voir l'annexe A).

Le tableau 3-2 résume les niveaux sonores observés lors de ce relevé.

Tableau 3-2 : Niveaux sonores du bruit ambiant initial

Période	Niveau sonore (dBA, réf. 20 µPa)			
	L _{Aeq} ^(a)	L _{AFmax} ^(b)	L _{AFmin} ^(c)	LA ₉₅ ^(d)
23 h - 00 h	45	66	38	40
00 h - 01 h	43	60	39	41
01 h - 02 h	46	67	38	40

^(a) LA_{eq}: niveau sonore continu équivalent sur la période d'observation
^(b) L_{AFmax}: niveau sonore maximal observé (réponse rapide)
^(c) L_{AFmin}: niveau sonore minimal observé (réponse rapide)
^(d) LA₉₅ : niveau seuil dépassé 95% du temps d'observation

Aux fins d'établir les critères de bruit applicables au bruit du poste projeté, dans les secteurs habités, on retient la valeur de 43 dBA pour le niveau équivalent du bruit ambiant et la valeur de 40 dBA pour le niveau statistique LA₉₅. Il est vraisemblable que des critères moins sévères pourraient être définis pour la période du jour, suite à un relevé sonore diurne. Dans une approche prudente, on suppose que le relevé réalisé est représentatif de toute période de la journée, en bordure des zones habitées.

4. Critères de bruit à respecter

La norme interne «*Bruit audible généré par les postes électriques*» précise les critères de bruit applicables aux postes de TransÉnergie ainsi que les modalités d'application. Selon cette norme, les critères de bruit applicables correspondent aux exigences les plus sévères entre celles données dans le règlement municipal et celles spécifiées dans la norme. La réglementation municipale doit donc être considérée.

Par ailleurs, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de Lutte contre les changements climatiques applique sa note d'instructions 98-01 sur le bruit. Celle-ci précise les méthodes d'évaluation et les critères recommandés de bruit applicables aux sources fixes, telles que les postes de transformation électrique.

4.1 Règlement municipal

L'arrondissement du Sud-Ouest de la Ville de Montréal a une réglementation spécifique sur le bruit, soit le Règlement B-3 sur le bruit. La section III du Règlement B-3 traite spécifiquement du bruit dans les lieux habités. À l'article 8, il est indiqué que :

« L'émission d'un bruit perturbateur d'un niveau de pression acoustique supérieur au niveau maximal de bruit normalisé fixé par ordonnance à l'égard du lieu habité touché par cette émission est interdite. »

L'ordonnance non identifiée à l'article 8 réfère à l'ancienne ordonnance no 2 du Règlement 4996 de la Ville de Montréal, utilisé avant la refonte de la réglementation. Dans cette ordonnance, les niveaux maxima de bruit normalisé [4] fixés pour les lieux habités sont ceux présentés au tableau 4-1. Des normalisations sont appliquées au niveau sonore mesuré selon le type de bruit perturbateur, la durée d'émission et le bruit de fond. Le Règlement B-3 de l'arrondissement du Sud-Ouest peut être consulté sur le site internet de l'arrondissement ^[5].

En général, le respect du niveau maximum nocturne à l'extérieur dans les espaces non bâtis, soit 50 dBA, permet de rencontrer les niveaux maxima à l'intérieur des habitations avec les fenêtres partiellement ouvertes ^[6]. Donc, le critère de la Ville de Montréal applicable au bruit normalisé du poste est de 50 dBA (L_{Aeq}) la nuit à l'extérieur des habitations. De jour et en soirée, le critère est de 60 dBA.

Pour ce qui est des bureaux, on considère que l'atténuation procurée par l'enveloppe du bâtiment procure une atténuation minimale de 10 dBA ^[6]. Ainsi, le critère considéré applicable au bruit normalisé du poste est de 55 dBA (L_{Aeq}) en tout temps à l'extérieur des immeubles abritant des bureaux. La garderie et les commerces de détail sont assimilés à des bureaux aux fins de l'application du règlement.

Les terrains industriels ne constituent pas des lieux habités selon le règlement municipal. Ce dernier n'impose donc aucune limite relative au bruit sur ces terrains.

Tableau 4-1 : Niveaux maxima de bruit normalisé fixés pour les résidences, les bureaux et les espaces non bâtis (Ville de Montréal)

Type d'espace	Niveaux maximums – Bruit normalisé ^(a) (dBA – réf. 20 µPa)		
	Jour ^(b)	Soir ^(b)	Nuit ^(b)
1a - Chambre à coucher	45	40	38
1b - Salle de séjour	45	40	40
1c - Autres parties d'une résidence	45	45	45
2a - Bureau (pas de réception du public)	45	45	45
2b - Bureau (réception du public)	50	50	50
3a - Espaces non bâtis ^(c)	60	60	50

^(a) Niveau sonore normalisé selon certaines caractéristiques du bruit, notamment son type, sa durée et le bruit de fond.
^(b) Jour (7 h à 19 h), soir (19 h à 23 h), nuit (23 h à 7 h).
^(c) Parc, cour ou terrain servant à des fins de récréation, sport ou campement.

⁴ Le niveau de bruit normalisé est défini à la section 6.

⁵ <http://ville.montreal.qc.ca/sud-ouest>, section *Services aux citoyens/Règlements/Outil de recherche*.

⁶ La réduction du bruit de l'extérieur à l'intérieur lorsque la fenêtre est partiellement ouverte est de l'ordre de 15 dB. (Organisation mondiale de la santé (OMS), Valeurs guides relatives aux effets spécifiques du bruit sur la santé et dans des environnements spécifiques).

4.2 Norme de TransÉnergie

La norme interne précise les critères de bruit applicables aux postes électriques ainsi que les modalités d'application. Les critères de bruit applicables en vertu de cette norme sont fonction de la situation à l'étude, du zonage, de la période de la journée et du niveau de bruit résiduel perçu dans la zone affectée. La réglementation municipale peut également influencer les critères.

Dans le cas d'un projet de construction d'un nouveau poste (situation à l'étude), l'application des critères de bruit est imposée au paragraphe 6.2.2 de la norme interne:

« Les postes récents doivent respecter les exigences de bruit mentionnées à la section 6.1 Critères de bruit. De même, les critères de conception, ainsi que les caractéristiques et normes d'émission de bruit des équipements installés dans les nouveaux postes électriques doivent permettre de respecter les limites de bruit données à la section 6.1 Critères de bruit. »

La section 6.1 de la norme précise les critères de bruit applicables en fonction du zonage et de la période de la journée. Appliquée à la situation à l'étude, la section 6.1 mène aux critères mentionnés au tableau 4-2. Toutefois, la norme précise que si le bruit résiduel^[7] est supérieur aux critères de bruit identifiés, c'est le niveau de bruit résiduel qui devient la limite acceptable.

Les critères de la norme sont exprimés en termes du niveau acoustique d'évaluation, lequel sera défini à la section 6.

Tableau 4-2 : Niveaux acoustiques d'évaluation maxima dictés par la norme interne

Type de zone	Particularités	Critère de bruit (dBA)	
		nuit 22h à 07h	jour 07h à 22h
Zone habitée	À l'intérieur des limites du zonage résidentiel établi en vertu d'un règlement municipal.	40	45
Zone commerciale	Exception : habitation située en zone commerciale. (ne s'applique pas dans le projet actuel)	55	55
Zone industrielle	Exception : habitation située en zone industrielle. (ne s'applique pas dans le projet actuel)	70	70
Zone inhabitée		aucun	aucun

Les zones sensibles identifiées au paragraphe 3.2 sont les zones habitées. Toutefois, le niveau de bruit résiduel représentatif de l'ambiance sonore la plus calme y est évalué à 43 dBA. Étant supérieur à 40 dBA, le niveau de bruit résiduel devient le critère de bruit applicable la nuit dans les zones habitées. Durant le jour, le critère applicable est de 45 dBA, car on suppose que le bruit résiduel maximal est toujours de 43 dBA (voir à la fin du paragraphe 3.3).

On suppose prudemment que le bruit résiduel en périphérie immédiate du poste projeté est de 50 dBA ou moins, en tout temps. Ainsi, le critère de bruit s'établit, en tout temps, à 55 dBA pour les zones d'activités commerciales, alors que pour les zones industrielles, il est de 70 dBA. L'hypothèse sur le bruit résiduel fait que les critères prennent leurs valeurs les plus contraignantes.

⁷ Le bruit résiduel est le bruit ambiant prévalant avant l'arrivée du nouveau poste.

4.3 Note d'instructions du MDDELCC

La note d'instructions 98-01 sur le bruit du ministère définit les méthodes et les critères qui lui permettent de juger de l'acceptabilité des émissions sonores des sources fixes, tel le poste projeté. Les critères d'acceptabilité accordent à une source fixe le niveau de bruit le plus élevé entre le niveau de bruit résiduel et le niveau maximal permis selon le zonage et la période de la journée, comme indiqué au tableau de la Partie 1 de la note d'instructions, laquelle partie est reproduite en page suivante.

Les zones sensibles au bruit identifiées au paragraphe 3.2 sont des zones habitées. Toutefois, les habitations sont toutes de type multifamilial, ce qui correspond à la catégorie II de zonage de la note d'instructions. Le niveau de bruit résiduel représentatif de l'ambiance sonore la plus calme y est évalué à 43 dBA. Cette valeur étant plus faible que les critères mentionnés au tableau de la Partie 1, les critères à retenir s'établissent à 45 dBA pour la nuit et 50 dBA pour le jour, en ces zones habitées.

Ici encore, on suppose qu'en périphérie du poste projeté le bruit résiduel est de 50 dBA ou moins. Ainsi, le critère de bruit s'établit à 55 dBA durant le jour et à 50 dBA durant la nuit pour les zones d'activités commerciales, alors que pour les zones industrielles, il est de 70 dBA en tout temps.

Les critères de la note d'instruction sont exprimés en termes du niveau acoustique d'évaluation, lequel sera défini à la section 6.

4.4 Bilan des critères de bruit

La conformité acoustique du projet d'un nouveau poste est évaluée selon les critères de la réglementation municipale, de la norme de TransÉnergie et de la note d'instructions du ministère. L'analyse de ces exigences (voir paragraphes précédents), démontre que les critères applicables le jour (et en soirée) sont également ou moins sévères que ceux applicables la nuit.

Les critères de bruit retenus et les paramètres à évaluer sont résumés au tableau 4-3. Ces valeurs ont été déterminées en considérant prudemment que le niveau de bruit résiduel est de 43 dBA dans les zones habitées et de 50 dBA ou moins dans les zones commerciales et industrielles.

Tableau 4.3 - Sommaire des niveaux sonores maxima acceptables, selon les différentes instances (dBA, réf. 20 µPa)

Lieu d'évaluation	Règlement de la Ville de Montréal		Norme de TransÉnergie		Note d'instructions 98-01 sur le bruit	
	niveau du bruit normalisé		niveau acoustique d'évaluation		niveau acoustique d'évaluation	
	jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
Aux limites de propriété de tout immeuble d'habitation multifamilial	60	50	45	43	50	45
En zone commerciale	55	55	55	55	55	55 ^(a)
En zone industrielle	non défini		70	70	70	70

^(a) Le critère est de 55 dBA tant le jour que la nuit, car il n'y a pas d'habitation sur ces terrains.

Partie 1 - Niveau sonore maximum des sources fixes

Le niveau acoustique d'évaluation ($L_{A,T,1h}$) d'une source fixe sera inférieur, en tout temps, pour tout intervalle de référence d'une heure continue et en tout point de réception du bruit, au plus élevé des niveaux sonores suivants :

1. le niveau de bruit résiduel (tel que défini dans la méthode de référence au glossaire de la partie 2), ou
2. le niveau maximal permis selon le zonage et la période de la journée, tel que mentionné au tableau suivant :

Zonage	Nuit (dB_A)	Jour (dB_A)
I	40	45
II	45	50
III	50	55
IV	70	70

CATÉGORIES DE ZONAGE

Zones sensibles

- I : Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, hôpitaux ou autres établissements de services d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.
- II : Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.
- III : Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

Zones non sensibles

- IV : Territoire zoné pour fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dB_A la nuit et 55 dB_A le jour.

La catégorie de zonage est établie en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'est pas zoné tel que prévu, à l'intérieur d'une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie de zonage.

Le jour s'étend de 7 h à 19 h, tandis que la nuit s'étend de 19 h à 7 h.

5. Estimation du bruit continu émis par le poste projeté

Le bruit du poste projeté est estimé à l'aide d'un modèle numérique élaboré avec le logiciel spécialisé SoundPLAN® version 7.4. Le niveau de bruit du poste est calculé selon la méthode ISO 9613-2^[8]. Cette méthode permet de calculer l'atténuation du son lors de sa propagation, afin de prédire le niveau de bruit à distance des sources d'émission sonore. Elle prédit le niveau sonore pour des conditions météorologiques favorables à la propagation du son à partir des sources d'émission vers les récepteurs. Ces conditions consistent en une propagation par vent portant ou une propagation sous une inversion de température modérée bien développée au niveau du sol, comme cela arrive communément la nuit. La méthode tient compte de la divergence géométrique, de l'absorption atmosphérique, de l'effet d'un sol dur ou poreux, de la réflexion à partir de surfaces, de l'effet d'écran des bâtiments et du terrain.

Seuls les bruits continus sont pris en compte par le modèle pour l'évaluation du bruit du poste. Les bruits d'impact occasionnels produits par les disjoncteurs seront évalués séparément (voir à la section 6).

Les résultats des calculs sont représentatifs du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A (L_{Aeq}) du bruit continu émis par le poste projeté. Le bruit émis par les transformateurs et inductances est continu et non fluctuant au cours d'une même journée; ainsi les résultats de la simulation sont représentatifs de toute période de la journée. L'émission de bruit considérée est représentative de celle prévalant alors que tous les équipements sont exploités simultanément et sous des conditions normales d'opération.

Le bruit est évalué que pour l'étape ultime de l'aménagement du poste comportant 4 paires transformateur/inductance MALT/SA. À l'étape initiale de l'aménagement, le poste ne comptera que la moitié de ces équipements; il est raisonnable de supposer que le bruit du poste, hors de la propriété d'Hydro-Québec, sera alors inférieur de 3 dBA par rapport à ce qu'il sera après la réalisation de l'aménagement ultime.

5.1 Intrants du modèle

Les principaux intrants pour élaborer le modèle sont :

- le plan d'implantation du poste projeté (positions des sources, etc.);
- la localisation du poste sur le territoire;
- la topographie, la nature des sols et les emplacements des obstacles à la propagation sonore;
- les puissances acoustiques des sources de bruit (transformateurs et inductances) du nouveau poste.

Les informations requises de nature spatiale sont tirées des plans élaborés en avant-projet ou obtenues de sources d'information publiques (ex.: Google Earth, Ville de Montréal).

Les valeurs retenues pour les puissances acoustiques des nouveaux appareils sont les limites maximales contractuelles garanties par leurs fabricants, lesquelles ont été validées à la suite de projets antérieurs. Le tableau 5-1 présente ces puissances acoustiques.

⁸ ISO 9613-2 Acoustique – Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, Partie 2 : Méthode générale de calcul.

Tableau 5-1 : Puissances acoustiques considérées pour les appareils du nouveau poste

Appareil	Puissance acoustique (dBA - réf. 1 picowatt)												Globale
	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1,25 kHz	
transformateur 315-25 kV 100 MVA	58	74	48	57	78	72	73	66	60	56	51	44	81
inductance MALT/SA	47	63	57	56	74	56	63	60	57	54	54	55	75

Aucune mesure particulière d'atténuation du bruit n'est intégrée dans le modèle initial.

5.2 Résultats de la simulation

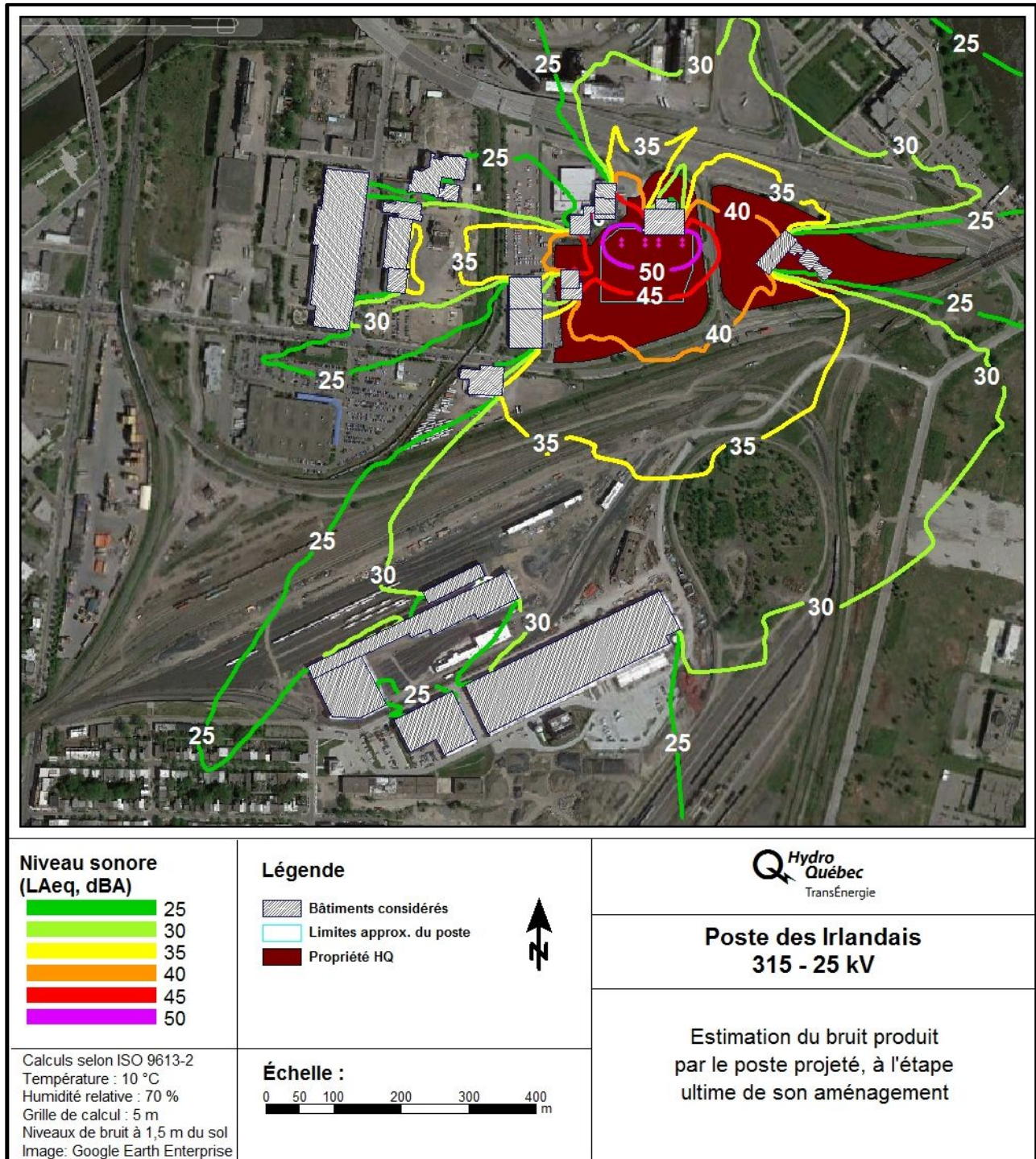
La figure 5-1 présente les niveaux sonores prédits (L_{Aeq}) du bruit continu du futur poste comportant 4 paires transformateur/inductance MALT/SA en exploitation. Les résultats sont présentés sous forme de courbes de niveau sonore constant, compris entre 25 et 50 dBA, superposées sur une photographie aérienne de la zone touchée.

On constate que les niveaux supérieurs à 50 dBA (L_{Aeq}) sont contenus à l'intérieur des propriétés d'Hydro-Québec à l'exception d'un léger débordement sur les terrains de la distillerie jouxtant le nouveau poste. On constate également que le bruit du poste n'excède pas les 35 dBA près des immeubles commerciaux (Costco, Loto-Québec, bureaux au nord-est et autres).

À cette phase ultime de l'aménagement, on estime à 26 dBA ou moins le niveau de bruit continu du poste sur les terrains des habitations les plus proches.

Ces résultats sont applicables au poste projeté comportant 4 paires transformateur/ inductance MALT/SA. À sa mise en service initiale, et pour un nombre non déterminé d'années, le poste ne comportera que la moitié de ces équipements générateurs de bruit; le bruit produit sera alors inférieur par environ 3 dBA.

Figure 5-1 : Résultats de la simulation sonore



6. Évaluation de la conformité du bruit aux critères

Les critères, établis à la section 4 et résumés au paragraphe 4.4, sont également ou plus sévères pour la période de la nuit, alors que le bruit d'un poste est peu fluctuant au cours d'une même journée. Ainsi, le respect des critères applicables la nuit assure le respect des critères applicables le jour. En conséquence, la vérification de la conformité du bruit du poste projeté est limitée à la période de la nuit.

6.1 Règlement municipal

Les niveaux sonores normalisés (L_{norm}) sont calculés selon les modalités d'application de l'ordonnance no 2 de l'ancien Règlement 4996 de la Ville de Montréal. Ils correspondent à l'addition du niveau sonore du poste calculé pour le(s) point(s) d'évaluation (L_{Aeq}), de l'indice de normalisation relatif à la durée d'émission (I_D), les indices de normalisation relatifs aux types de bruit (I_T) et de l'indice de normalisation relatif au bruit de fond (I_{BF}).

$$L_{norm} = L_{Aeq} + I_D + I_T + I_{BF}$$

Le niveau de bruit du poste projeté (L_{Aeq}) est obtenu par la simulation décrite à la section 5.

Les équipements d'un poste sont normalement sous tension 24 heures par jour; le bruit du poste est donc continu. Ainsi l'indice de normalisation relatif à la durée d'émission (I_D) est toujours nul.

L'indice de normalisation selon les types de bruit (I_T) reflète un éventuel caractère particulier indésirable parmi les suivants : bruit de type impulsif, bruit porteur d'informations ou bruit comportant des sons purs audibles. Le bruit d'un poste n'est pas de type impulsif et ne comporte pas d'informations sonores, le tout au sens du règlement. Il pourrait cependant provoquer des sons purs audibles, au sens du règlement; une évaluation spécifique est requise.

L'indice de normalisation selon le niveau de bruit de fond (I_{BF}) est obtenu à partir du dépassement de seuil LA_{95} du bruit résiduel mesuré.

En zone habitée

Près des habitations les plus proches, le niveau de bruit du poste (L_{Aeq}) est estimé par simulation à 26 dBA ou moins.

La présence de sons purs audibles est vérifiée en comparant le bruit ambiant futur (bruit résiduel mesuré + bruit estimé du poste) à un jeu de courbes NR (ISO R-1996), conformément aux dispositions du règlement. Suite à cette vérification, il apparaît que le bruit ambiant futur ne comportera pas de sons purs audibles. Ainsi, l'indice de normalisation selon le type de bruit (I_T) est nul.

Le bruit de fond est établi à 40 dBA (niveau LA_{95} mesuré près des habitations les plus proches; voir paragraphe 3.3). Ainsi, la nuit et à l'extérieur des habitations, l'indice I_{BF} de normalisation selon le niveau de bruit de fond est +3 dBA. On précise que l'indice I_{BF} ne peut prendre une plus

grande valeur, en zone habitée, quels que soient le niveau de bruit de fond et la période de la journée.

Près des habitations les plus proches, le niveau de bruit normalisé (L_{norm}) s'élève donc à 29 dBA, alors que le niveau maximal autorisé y est de 50 dBA. Le projet du nouveau poste est donc conforme quant aux zones habitées.

À l'extérieur des immeubles abritant des bureaux (garderie et commerces inclus)

On utilise une analyse inversée pour vérifier la conformité du projet sur ces lieux où le bruit normalisé ne doit pas dépasser les 55 dBA (voir paragraphe 4.4).

On sait déjà que l'indice de normalisation relatif à la durée (I_D) est nul.

Par ailleurs, le règlement ne prévoit que des valeurs négatives ou nulles pour l'indice de normalisation relatif au bruit de fond perçu en ces lieux. Le pire cas est donc une valeur nulle de cet indice (I_{BF}).

Dans le pire cas, la valeur l'indice de normalisation relatif au type de bruit (I_T) est de +5 dBA.

Il s'en suit qu'il faudrait que, dans le pire cas, le niveau du bruit du poste (L_{Aeq}) soit égal ou supérieur à 50 dBA pour entraîner une non-conformité. Or, les niveaux estimés du bruit du poste supérieurs à 50 dBA sont contenus à l'intérieur de la propriété d'Hydro-Québec (voir la figure 5-1). Il ne peut donc y avoir non-conformité sur les propriétés d'autrui.

Par ailleurs, à courtes distances des limites de la propriété d'Hydro-Québec, le bruit émis par le poste ne peut comporter de sons purs audibles (au sens du règlement), car les spectres des puissances acoustiques (voir tableau 5-1) des transformateurs et inductances ne peuvent pas en engendrer. Il ne saurait donc y avoir, en particulier, une non-conformité pour les bureaux de la distillerie jouxtant le poste projeté.

Le projet du nouveau poste est donc conforme à l'extérieur des immeubles abritant des bureaux.

Sur les terrains industriels

Il n'y a aucune exigence municipale.

Bilan

Le projet de nouveau poste est conforme au Règlement B-3 sur le bruit de l'arrondissement du Sud-Ouest de la Ville de Montréal. Aucune mesure particulière d'atténuation du bruit n'est requise.

6.2 Norme interne et note d'instructions 98-01

Dans le cas du poste projeté et en l'absence d'une réglementation municipale plus contraignante que la norme interne, les critères de la norme interne correspondent assez bien à ceux recommandés par la note d'instructions du MDDELCC.

Les critères identifiés aux paragraphes 4.2 et 4.3 sont exprimés en termes de **niveau acoustique d'évaluation**, désigné par L_{Ar} . Ce paramètre est le niveau sonore équivalent pondéré A (L_{Aeq}) du bruit de la source perturbatrice (le poste) auquel on ajoute la valeur du plus élevé de trois termes correctifs. Le niveau acoustique d'évaluation est évalué à l'aide de la formule suivante :

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + \max(K_I, K_T, K_S)$$

K_I est un terme correctif applicable si le bruit émis par le poste comporte des bruits d'impact significatifs. K_T est un terme correctif applicable si le bruit ambiant futur comporte un caractère tonal attribuable au poste. K_S est un terme correctif pour certaines situations spéciales, telle l'émission de bruits porteurs d'information ou de forts bruits de basses fréquences. On souligne que si plusieurs termes correctifs sont applicables seul celui ayant la valeur la plus élevée est à retenir.

La norme interne et la note d'instructions du ministère précisent les méthodes pour évaluer ces termes correctifs. Dans le cas d'un nouveau poste, les méthodes de la norme interne et celles de la note d'instructions sont identiques. Dans le cas du poste projeté, les évaluations des termes correctifs sont donc communes à la norme interne et à la note d'instructions.

Bruit continu – L_{Aeq}

Le niveau de bruit (L_{Aeq}) du poste projeté est obtenu par la simulation décrite à la section 5. Les niveaux prévus sont présentés à la figure 5-1 pour les conditions d'exploitation à 4 paires transformateur/inductance de MALT/SA.

Bruit d'impact – terme K_I

Le terme correctif K_I est non nul lorsque le bruit perturbateur comporte des bruits d'impact significatifs. Dans le cas d'un poste, ses disjoncteurs à haute tension émettent occasionnellement de tels bruits à des niveaux variables selon la technologie utilisée.

Le poste projeté comportera 3 disjoncteurs à 315 kV. Ces disjoncteurs utiliseront une technologie récente (à gaz SF₆). Le niveau sonore d'impact à 30 m d'un tel disjoncteur est de 84 dBAF (temps de réponse rapide F).

Le nombre annuel moyen de manœuvres (ouverture ou fermeture) pour ces disjoncteurs est estimé à 51. Cette estimation est basée sur les statistiques de 2016 du poste Des Sources, lequel est similaire au poste projeté. La moyenne journalière est de 0,14 manœuvre ou encore d'une manœuvre tous les sept jours.

Le terme K_I est évalué en deux sites représentatifs. Le premier est situé en bordure du secteur habité, au sud-ouest; un récepteur à ce site sera à environ 900 m des disjoncteurs. Le second site est situé à la limite de la propriété d'Hydro-Québec qui recevra le nouveau poste; dans ce cas, un récepteur ne pourra être à moins de 80 m d'un disjoncteur (ex.: travailleur sur le terrain de la distillerie). Le tableau 6-1 résume les évaluations du terme K_I à ces sites.

Tableau 6-1 : Paramètres du calcul du terme correctif K_I

Site d'évaluation	En bordure du secteur habité au sud-ouest	Récepteur à la limite de propriété Hydro-Québec
Éloignement approximatif (m)	900	80
Niveau estimé du bruit d'impact à ce site (dBAF) ^(a)	54,5	75,5
Nombre d'impact durant l'heure d'évaluation	0,006	0,006
Niveau équivalent du bruit du poste (L _{Aeq} , dBA)	26	50
Valeur calculée de K _I (dBA)	0,03	0,01
Valeur retenue pour K _I (dBA) ^(b)	0	0

^(a) Prise en compte de l'atténuation due à la dispersion géométrique seulement.
^(b) La norme interne et la note d'instructions précisent qu'une valeur inférieure à 2 dBA n'a pas à être retenue.

Les évaluations mènent à des valeurs nulles de K_I; il en est de même pour tout récepteur situé hors de propriété d'Hydro-Québec. La fréquence des bruits d'impacts est simplement trop faible pour mener à un terme correctif ayant une valeur significative.

Caractère tonal – terme K_T

Le terme K_T est également évalué aux deux sites représentatifs évoqués auparavant.

Il est très improbable que le bruit perçu aux limites des secteurs habités comporte un caractère tonal étant donné que le niveau du bruit ambiant est de 43 dBA alors que le bruit du poste y est estimé à seulement 26 dBA ou moins. La valeur prévue du terme correctif K_T est nulle pour ce secteur habité.

À la limite de propriété, donc relativement près des transformateurs émetteurs de bruit, il est possible que le bruit ambiant futur comporte un caractère tonal, si le bruit résiduel est faible.

Pour faciliter les choses, nous supposons qu'un caractère tonal, attribuable aux équipements du nouveau poste, est présent dans tout le secteur illustré à la figure 5-1. La valeur admise du terme K_T est alors de +5 dBA.

Situations spéciales – terme K_S

Le terme correctif K_S n'est pas applicable au poste projeté (K_S a pour valeur 0 dBA) puisque :

- Le bruit émis par l'ensemble du poste projeté ne comportera pas des bruits importants de basses fréquences (susceptibles de causer un écart supérieur à 20 décibels entre les niveaux L_{Ceq} et L_{Aeq}).
- Les bruits porteurs d'information ou d'éléments verbaux, s'il devait y en avoir, seraient très occasionnels (lors de la présence de travailleurs dans le poste) et ne se produiraient que durant le jour (sauf en situation d'urgence).

Niveau acoustique d'évaluation

Selon l'évaluation réalisée, les termes correctifs K_I et K_S ont une valeur nulle alors que le terme K_T a pour valeur +5 dBA. Le niveau acoustique d'évaluation en tous points de réception du bruit est alors donné par le niveau équivalent du bruit du poste estimé (L_{Aeq}) majoré de 5 dBA. Ainsi, les courbes de bruit de la figure 5-1 peuvent représenter la distribution spatiale du niveau acoustique d'évaluation (L_{Ar}) associé au bruit du poste projeté si on leur additionne 5 dBA.

Les critères de la norme et de la note d'instructions applicables en bordure du secteur habité diffèrent légèrement (voir tableau 4.3) Le critère de la note d'instructions, applicable la nuit, est une valeur maximale du niveau acoustique d'évaluation de 45 dBA, alors que la norme interne fixe la limite à 43 dBA. Or, la valeur estimée de ce paramètre pour les conditions d'exploitation simultanée de 4 paires transformateur/inductance MALT/SA est de 31 dBA ou moins ($L_{Aeq} + 5$ dBA).

Sur les terrains d'activités commerciales ou industrielles, les critères de la norme et de la note d'instructions sont identiques. De plus, le critère le plus sévère fixe à 55 dBA la valeur maximale du niveau acoustique d'évaluation du poste projeté sur ces terrains (voir tableau 4-3); on souligne que cette limite est de 70 dBA sur les terrains industriels. Or, les résultats de la simulation représentés par les courbes de la figure 5-1 indiquent que les niveaux acoustiques d'évaluation supérieurs à 55 dBA (ne pas oublier d'ajouter les 5 dBA) sont contenus à l'intérieur de la propriété d'Hydro-Québec.

Par conséquent, le projet de nouveau poste des Irlandais est jugé conforme aux exigences de la norme interne et de la note d'instructions 98-01 du ministère. Aucune mesure particulière d'atténuation du bruit n'est requise.

6.3 Bilan des évaluations de conformité acoustique du projet

Le projet de nouveau poste des Irlandais est jugé conforme aux exigences municipales, provinciales et normatives (HQT) en matière de bruit audible. Par conséquent, aucune mesure d'atténuation du bruit n'est requise.

7. Conclusion

Il est prédit que le bruit du poste des Irlandais, à l'étape ultime de son aménagement, sera conforme aux exigences de la réglementation municipale, de la norme de TransÉnergie et aux recommandations de la note d'instructions du MDDELCC, et ce sans qu'une mesure particulière d'atténuation du bruit soit requise. À plus forte raison, le bruit du poste à l'étape initiale de son aménagement sera également conforme, puisque le poste ne comportera alors que la moitié des équipements émetteurs de bruit.

ANNEXE A

Conditions météorologiques lors du relevé sonore



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Accueil → Environnement et ressources naturelles → Météo, climat et catastrophes naturelles
→ Conditions météorologiques et climatiques passées → Données historiques



Avis

Rapport de données horaires pour le 08 mai 2018

Toutes les heures sont exprimées en heure normale locale (HNL). Pour convertir l'heure locale en heure avancée, ajoutez 1 heure s'il y a lieu.

MONTREAL/PIERRE ELLIOTT TRUDEAU INTL
QUÉBEC
Opérateur de station opérationnelle : ECCC - SMC

Latitude :	45°28'04,000" N
Longitude :	73°44'30,000" O
Altitude :	32,10 m
ID climatologique :	702S006
ID de l'OMM :	71183
ID de TC :	WTQ

	<u>Temp.</u> °C	<u>Point de rosée</u> °C	<u>Hum. rel.</u> %	<u>Dir. du vent</u> 10's deg	<u>Vit. du vent</u> km/h	<u>Visibilité</u> km	<u>Pression à la station</u> kPa	<u>Hmdx</u>	<u>Refr. éolien</u>	<u>Météo</u>
HEURE										
00:00	9,4	-1,2	48	16	4		101,85			ND
01:00	7,8	-1,3	52	15	8		101,85			ND
02:00	7,6	-1,1	54	19	6		101,86			ND
03:00	7,3	-0,5	57	17	4		101,88			ND
04:00	6,8	1,0	66	21	5		101,87			ND

	<u>Temp.</u> °C ↕	<u>Point de rosée</u> °C ↕	<u>Hum. rel.</u> % ↕	<u>Dir. du vent</u> 10's deg	<u>Vit. du vent</u> km/h ↕	<u>Visibilité</u> km ↕	<u>Pression à la station</u> kPa ↕	<u>Hmdx</u>	<u>Refr. éolien</u>	<u>Météo</u>
05:00	6,3	0,7	67	18	8		101,88			<u>ND</u>
06:00	8,4	1,7	63	18	7		101,92			<u>ND</u>
07:00	10,2	0,6	51	22	10		101,94			<u>ND</u>
08:00	11,9	1,6	49	22	12		101,95			<u>ND</u>
09:00	14,8	1,1	39	21	15		101,95			<u>ND</u>
10:00	16,4	0,9	35	21	17		101,94			<u>ND</u>
11:00	17,6	0,5	31	21	23		101,90			<u>ND</u>
12:00	18,5	0,7	30	21	21		101,84			<u>ND</u>
13:00	19,7	1,3	29	21	21		101,81			<u>ND</u>
14:00	20,6	0,9	27	21	20		101,74			<u>ND</u>
15:00	21,1	0,7	26	22	20		101,64			<u>ND</u>
16:00	21,4	-0,3	23	22	19		101,58			<u>ND</u>
17:00	21,5	-0,4	23	23	18		101,57			<u>ND</u>
18:00	20,8	0,8	26	22	12		101,56			<u>ND</u>
19:00	19,9	0,2	27	22	10		101,56			<u>ND</u>
20:00	18,9	0,3	29	22	8		101,58			<u>ND</u>
21:00	17,9	0,0	30	25	10		101,62			<u>ND</u>
22:00	17,4	-0,1	31	25	8		101,60			<u>ND</u>
23:00	14,4	2,0	43	19	7		101,59			<u>ND</u>

Légende

- E = Valeur estimée
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible

Date de modification :

2018-04-24



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Accueil → Environnement et ressources naturelles → Météo, climat et catastrophes naturelles
→ Conditions météorologiques et climatiques passées → Données historiques



Avis

Rapport de données horaires pour le 09 mai 2018

Toutes les heures sont exprimées en heure normale locale (HNL). Pour convertir l'heure locale en heure avancée, ajoutez 1 heure s'il y a lieu.

MONTREAL/PIERRE ELLIOTT TRUDEAU INTL
QUÉBEC
Opérateur de station opérationnelle : ECCC - SMC

Latitude :	45°28'04,000" N
Longitude :	73°44'30,000" O
Altitude :	32,10 m
ID climatologique :	702S006
ID de l'OMM :	71183
ID de TC :	WTQ

	<u>Temp.</u> °C	<u>Point de rosée</u> °C	<u>Hum. rel.</u> %	<u>Dir. du vent</u> 10's deg	<u>Vit. du vent</u> km/h	<u>Visibilité</u> km	<u>Pression à la station</u> kPa	<u>Hmdx</u>	<u>Refr. éolien</u>	<u>Météo</u>
HEURE										
00:00	15,1	0,7	38	21	6		101,58			ND
01:00	12,9	2,1	48	18	6		101,56			ND
02:00	12,3	2,8	52	2	11		101,63			ND
03:00	11,3	2,0	53	36	4		101,65			ND
04:00	13,0	2,8	50	3	8		101,66			ND

	<u>Temp.</u> °C ↗	<u>Point de rosée</u> °C ↗	<u>Hum. rel.</u> % ↗	<u>Dir. du vent</u> 10's deg	<u>Vit. du vent</u> km/h ↗	<u>Visibilité</u> km ↗	<u>Pression à la station</u> kPa ↗	<u>Hmdx</u>	<u>Refr. éolien</u>	<u>Météo</u>
05:00	13,1	4,1	54	4	11		101,69			<u>ND</u>
06:00	13,4	4,4	54	4	11		101,74			<u>ND</u>
07:00	14,6	4,5	51	4	12		101,77			<u>ND</u>
08:00	15,9	5,1	48	3	12		101,75			<u>ND</u>
09:00	17,1	4,5	43	3	9		101,71			<u>ND</u>
10:00	19,7	5,7	40	3	9		101,65			<u>ND</u>
11:00	21,6	4,0	32	10	11		101,59			<u>ND</u>
12:00	23,4	3,9	28	10	11		101,50			<u>ND</u>
13:00	24,9	2,0	22	13	16		101,42			<u>ND</u>
14:00	25,5	2,7	23	11	12		101,32			<u>ND</u>
15:00	26,3	2,9	22	14	12		101,23	25		<u>ND</u>
16:00	26,5	-0,8	17	14	15		101,17			<u>ND</u>
17:00	26,2	1,6	20	15	14		<u>M</u>			<u>ND</u>
18:00	25,4	4,1	25	15	15		<u>M</u>			<u>ND</u>
19:00	24,5	3,8	26	13	10		100,97			<u>ND</u>
20:00	24,2	3,1	25	8	7		100,93			<u>ND</u>
21:00	20,7	5,2	36	14	9		100,91			<u>ND</u>
22:00	20,0	6,3	41	15	8		100,88			<u>ND</u>
23:00	19,3	7,1	45	12	17		100,85			<u>ND</u>

Légende

- E = Valeur estimée
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible

Date de modification :

2018-04-24

Hydro-Québec Innovation, équipement et services partagés
Division d'Hydro-Québec

